

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 3 年    3 月 2 0 日  
Date of Application:

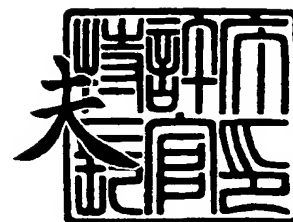
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 3 - 0 7 7 3 7 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                    [ J P 2 0 0 3 - 0 7 7 3 7 7 ]

出      願      人                    株式会社デンソー  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    1 月 2 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-03-025

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/02  
B60R 25/00

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

【氏名】 実井 昭徳

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100080045

【弁理士】

【氏名又は名称】 石黒 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014476

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004764

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用乗員判定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 乗員が着座するためのシートと、  
該シートに配され、着座した乗員から前記シートに加えられる荷重に対応するセンサ信号を出力するセンサと、

前記センサ信号の出力値と乗員判定閾値とに基づいて、前記乗員を判定する乗員判定手段とを備える車両用乗員判定装置であって、

空席時に出力される前記センサ信号の出力値をゼロ点とし、センサ等の経年変化に起因する前記ゼロ点のドリフトを予測して経年劣化予測値の推移を算出する経年劣化予測手段と、

該経年劣化予測手段が算出した前記経年劣化予測値の推移に基づいて前記乗員判定閾値の初期値を補正する閾値補正手段とを備える車両用乗員判定装置。

【請求項 2】 前記経年劣化予測手段は、  
前記センサ信号の出力値をサンプリング時間毎に取得する出力値取得手段と、  
前記サンプリング時間毎に前記シートが空席か否かを判別する空席判別手段と

、  
該空席判別手段の空席判別時に前記出力値取得手段が取得した複数の出力値を平均化する平均化処理手段と、

該平均化処理手段が平均化したデータに基づいて前記経年劣化予測値の推移を算出する劣化予測ロジックとを備え、

一部または全部を、エンジンキーの位置に係わらず、前記サンプリング時間毎に動作するマイクロコンピュータにより構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の車両用乗員判定装置。

【請求項 3】 前記経年劣化予測値の上限・下限を、補正上限値および補正下限値に設定したことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の車両用乗員判定装置。

【請求項 4】 前記空席判別手段を、前記エンジンキーがオフ位置であることを検出するキー位置検出手段と、シートベルトが非装着であることを検出する

ベルト装着検出手段とにより構成したことを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の車両用乗員判定装置。

【請求項 5】 前記平均化処理手段は、長時定数のデジタルローパスフィルタを用いて行う演算であることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 に記載の車両用乗員判定装置。

【請求項 6】 前記乗員判定閾値の初期値が設定された車両製造時からの経過時間に応じて、前記デジタルローパスフィルタの定数を無段階または複数段階に変化させるか、

定数の異なる複数のデジタルローパスフィルタを前記経過時間に応じて切り替えることを特徴とする請求項 5 に記載の車両用乗員判定装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、シートに着座した乗員を判定する（例えば、大人か子供）車両用乗員判定装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

特許文献 1 に記載の乗員検知装置は、センサの出力を加算器で加算し、その加算値を判定処理回路内で処理して乗員の有無等を判別している。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開平 9 - 2 0 7 6 3 8 号公報（第 1 頁～第 4 頁、図 1、図 3、図 5）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に記載の乗員検知装置は、新車時には、図 8 の（a）に示す様に、助手席に着座した乗員が、大人である（カーブ 1 0 1）か子供である（カーブ 1 0 2）かを的確に判別することができる。

しかし、部材（車体、シート、フレーム、荷重センサ等）の経年変化により、加算値のゼロ点 1 0 0（空席時の加算値）は、車両製造時からの経過年数に伴っ

てドリフトして行く。

#### 【0005】

例えば、車両製造から数年経過時において、図8の(b)に示す様に、ゼロ点100が上方に変移していると、子供が助手席に着座していても、加算値が大人判定閾値を超えるので大人であると判定されてしまう。

これを防止するため、定期的に、大人判定閾値を調整したり、荷重センサを交換する等の保守作業が必要であった。

#### 【0006】

本発明の目的は、車両製造時からの経過時間に係わらず、乗員を精度良く判定することができる車両用乗員判定装置の提供にある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

図6は、各請求項の手段を説明するために作成した、経過年数Tに伴うセンサ出力総和W（空席時）のレベル変化の一例を示すグラフである。

また、図7は、各請求項の作用を説明するために作成した、乗員が大人か子供かを判定するための大人判定閾値WTH（乗員判定閾値）が自動補正される迄の処理手順を示すフローチャートである。

#### 【0008】

##### 【請求項1について】

センサは、シートに着座した乗員からシートに加えられる荷重に対応したセンサ信号を出力する。

#### 【0009】

乗員判定手段は、センサが出力するセンサ信号の出力値（図6のセンサ出力総和W参照）と、乗員判定閾値（図6の大人判定閾値WTH参照）とに基づいて、シートに着座した乗員を判定する。

#### 【0010】

経年劣化予測手段は、空席時に出力されるセンサ信号の出力値をゼロ点とし、センサ等の経年変化に起因するゼロ点のドリフトを予測して経年劣化予測値（図6の経年劣化予測値 $\Delta W$ ）の推移を算出する。

## 【0011】

閾値補正手段は、経年劣化予測手段が算出した経年劣化予測値の推移に基づいて乗員判定閾値の初期値を補正する（図7のステップS7； $WTH = WTH + \Delta W$ 参照）。

乗員判定閾値の初期値が補正されるので、車両用乗員判定装置は、車両製造時からの経過時間に係わらず、シートに着座した乗員を精度良く判定することができる。

## 【0012】

[請求項2について]

経年劣化予測手段は、出力値取得手段と、空席判別手段と、平均化処理手段と、劣化予測ロジックとを備え、一部または全部を、エンジンキーの位置に係わらず、サンプリング時間毎（例えば、数十分～数時間間隔）に動作するマイクロコンピュータにより構成されている。

## 【0013】

出力値取得手段は、センサ信号の出力値をサンプリング時間毎に取得する（図7のステップS1、S2参照）。

空席判別手段は、サンプリング時間毎にシートが空席か否かを判別する。なお、空席判別手段は、シートが空席か否かをセンサ信号の出力値以外で判別する構成が好ましいが、センサ信号で判別する構成でも良い。

平均化処理手段は、空席判別手段の空席判別時に出力値取得手段が取得した複数の出力値を平均化する（図7のステップS3参照）。なお、経過時間（経過年数）の長さに応じて、平均化処理手段の平均化度合いを変える様にしても良い。

## 【0014】

平均化処理手段が平均化したデータに基づいて、劣化予測ロジックが経年劣化予測値の推移を算出する（図7のステップS4参照）構成であるので、センサ等（車体、シート、フレーム）の経年変化に起因する、ゼロ点のドリフトを相殺するための経年劣化予測値の推移を高い精度で算出できる。

## 【0015】

[請求項3について]

例えば、長期間に亘って、荷物等をシート上に搭載した場合には、搭載物の影響による出力値の変化が、センサ等の経年変化に起因するゼロ点のドリフトであると判断されて、大きな値の経年劣化予測値が算出されてしまう。

これを防止するため、図7では、経年劣化予測値の上限を、補正上限値（図6、図7の $\Delta WTH$ ）に設定（図7のステップS5、S8、S9参照）している。また、上限とともに、経年劣化予測値の下限を補正下限値に設定しても良い。

#### 【0016】

##### [請求項4について]

エンジンキーがオフ位置で、且つシートベルトが非装着である場合には、シートに乗員が着座している可能性が低い。

このため、エンジンキーがオフ位置であることを検出するキー位置検出手段と、シートベルトが非装着であることを検出するベルト装着検出手段とにより空席判別手段を構成することにより、シートが空席であるか否かを判別する空席判別手段を、安価で、且つ簡単な構成で実現できる。

#### 【0017】

##### [請求項5について]

長時定数のデジタルローパスフィルタを用いて行う演算により平均化处理手段を容易に実現できる。

#### 【0018】

##### [請求項6について]

経過時間が短い場合（乗り始めで新車に近い状態）には、空席時のセンサ信号の出力値の変化は大きい、経過時間が長い場合（乗り始めてから数年が経過した状態）には、空席時のセンサ信号の出力値の変化は小さい。

このため、デジタルローパスフィルタの定数を経過時間の長さに応じて無段階または複数段階に変化させるか、定数の異なる複数のデジタルローパスフィルタを経過時間の長さに応じて切り替えることにより、ゼロ点の推移を有効に取得することができる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

つぎに、本発明の一実施例（請求項 1～5 に対応）に係る乗員保護装置 A を図 1～図 5 に基づいて説明する。

【0020】

図 1 および図 2 に示す如く、乗員保護装置 A は、シート本体 1 の各部に配設される荷重センサ 2～5 と、シート本体 1 に着座した乗員が大人か子供かを判定する乗員判定 ECU 6 と、エアバッグの展開を制御するエアバッグ ECU 7 とを備える。

【0021】

シート本体 1 は、着座した乗員の臀部を支えるシートクッション 11 と、乗員の頭部および背中を支えるシートバック 12 とを備え、助手席側に配設されている。

このシート本体 1 のシートクッション下面の両側辺には、車体側部材に固定されたシートロアフレーム 13、13 に対応するシートアッパフレーム 14、14 が取り付けられている。

【0022】

荷重センサ 2（RL）は、左側のシートロアフレーム 13 の後部と、左側のシートアッパフレーム 14 の後部との間に配され、着座した乗員からシート本体 1 の主に左後部に加えられる荷重を検出する。

【0023】

荷重センサ 3（RR）は、右側のシートロアフレーム 13 の後部と、右側のシートアッパフレーム 14 の後部との間に配され、着座した乗員からシート本体 1 の主に右後部に加えられる荷重を検出する。

【0024】

荷重センサ 4（FL）は、左側のシートロアフレーム 13 の前部と、左側のシートアッパフレーム 14 の前部との間に配され、着座した乗員からシート本体 1 の主に左前部に加えられる荷重を検出する。

【0025】

荷重センサ 5（FR）は、右側のシートロアフレーム 13 の前部と、右側のシートアッパフレーム 14 の前部との間に配され、着座した乗員からシート本体 1



の主に右前部に加えられる荷重を検出する。

#### 【0026】

乗員判定 ECU 6 は、乗員の判定等を行う CPU 6 1、各ライン（Vout、Vcc、GND）に混入したノイズを除去するための耐ノイズ回路 6 2、各閾値を格納した EEPROM 6 3、エアバッグ ECU 7 と通信を行う通信 I/F 6 4、バッテリー電圧を +5 V に変換する電源回路 6 5 を備え、シート本体 1 近傍の車体側部材に固定されている（図 2 参照）。

#### 【0027】

この乗員判定 ECU 6 は、シート本体 1 に着座した乗員の判定（大人、子供、空席）を適宜行うとともに、衝突直前の着座姿勢を検知し、各結果を通信 I/F 6 4 を介してエアバッグ ECU 7 に伝送する。

なお、乗員判定 ECU 6 は、出力値取得手段、空席判別手段、平均化処理手段、および劣化予測ロジックを備えている。

#### 【0028】

エアバッグ ECU 7 は、乗員判定 ECU 6 から伝送される乗員判定結果（大人、子供、空席）、および衝突直前の乗員の着座姿勢に基づいて、格納部（ダッシュボード等）に格納されたエアバッグの展開挙動を制御する。

#### 【0029】

つぎに、乗員判定 ECU 6 の作動を、図 3～図 5 に基づいて説明する。

図 3～図 5 に示すフローチャート（ステップ s 1～ステップ s 18）に基づいて説明する。

図 3 において、ゼロ点トレースを実施するサンプリング時間  $T_{s1}$  になると、ステップ s 2 以下を実施する（ステップ s 1）。なお、サンプリング時間  $T_{s1}$  は、サブ CPU のタイマ信号をトリガとして決定する。

#### 【0030】

ステップ s 2 において、EEPROM 6 3 から、ゼロ点初期値総和（ $\Sigma F_0$ ）および前回演算値  $\{W_t(n-1), Y_t(n-1)\}$  を読み込み、ステップ s 3 に進む。

#### 【0031】

ステップ s 3 において、補正上限値・下限値 (TH 3 L、TH 3 H)、大人判定閾値の初期値 (WTH)、およびデジタル LPF (ローパスフィルタ) の各定数を読み込み、ステップ s 4 に進む。

#### 【0032】

ステップ s 4 (出力値取得手段に相当) において、センサ出力の読み込みを行い、ステップ s 5 に進む。

#### 【0033】

ステップ s 5 において、IG-SW がオフ位置であるか否かを判別し、オフ位置である場合 (YES) にはステップ s 6 に進み、オン位置である場合 (NO) にはステップ s 9 に進む。

#### 【0034】

ステップ s 6 において、ベルト非装着であるか否かを判別し、非装着の場合 (YES) にはステップ s 7 に進み、装着している場合 (NO) にはステップ s 9 に進む。

なお、ステップ s 5、s 6 が空席判別手段に相当する。

#### 【0035】

ステップ s 7 において、総和演算  $\{Wt(n) = \Sigma F - \Sigma F_0\}$  を行い、ステップ s 8 に進む。

$Wt(n)$  : ゼロ点初期値基準の出力値の総和

$\Sigma F$  : 出力値の総和

$$[= F1 + F2 + F3 + F4]$$

$\Sigma F_0$  : ゼロ点初期値の総和

#### 【0036】

ステップ s 8 (劣化予測ロジックに相当) において、外乱除去用のデジタル LPF の演算を行い、ステップ s 10 に進む。

入力  $Wt(n)$  に対して出力  $Yt(n)$  を得る。

入力  $Wt(n)$ 、出力  $Yt(n)$  とした場合の差分式を以下に示す。

$$Yt(n) = \{Wt(n) / \beta\} + \{1 - (1 / \beta)\} \times \{Yt(n-1)\}$$

$Yt(n)$  :  $Wt(n)$  の外乱除去用のデジタル LPF 後の出力値

$$\beta = F_{s1} / (2 \cdot \pi \cdot F_{c1})$$

$$\text{サンプリング周期: } F_{s1} = 1 / T_{s1}$$

$$\text{カットオフ周波数: } F_{c1} = 1 / T_{lpf}$$

$$\text{時定数: } T_{lpf}$$

精度を保持するため、 $Y_t(n)$ 、 $Y_t(n-1)$  は十分な桁数を確保する。  
また、 $Y_t(n-1)$  の初期値は、 $Y_t(n-1) = 0$  とする。

#### 【0037】

ステップ s 9 において、前回値を選定  $\{W_t(n) = W_t(n-1)\}$  し、ステップ s 8 に進む。

ステップ s 10 において、上記演算値が補正許容値以内  $\{TH3L \leq Y_t(n) \leq TH3H\}$  が成立するかどうかを判別し、補正許容値以内の場合 (YES) にはステップ s 11 に進み、補正許容値以外の場合 (NO) にはステップ s 16 に進む。

#### 【0038】

ステップ s 11 において、補正值  $\Delta W_0 = Y_t(n)$  を実施し、ステップ s 12 に進む。

ステップ s 12 において、大人判定閾値  $W_{TH} = W_{TH} + \Delta W_0$  を実施して大人判定閾値を補正し、ステップ s 13 に進む。

ステップ s 13 において、 $Y_t(n-1) = Y_t(n)$ 、および  $W_t(n-1) = W_t(n)$  を実施し、ステップ s 14 に進む。

#### 【0039】

ステップ s 14 において、EEPROM 63 に演算値を書き込む。

$$W_{TH}, Y_t(n-1), W_t(n-1)$$

ステップ s 15 において、サブ CPU をリセットする。

#### 【0040】

ステップ s 16 において、 $Y_t(n) > TH3H$  が成立するか否かを判別し、成立する場合 (YES) にはステップ s 17 に進み、成立しない場合 (NO) にはステップ s 18 に進む。

ステップ s 17 において、補正值  $\Delta W_0 = TH3H$  を実施し、ステップ s 12

に進む。

ステップ s 18 において、補正值  $\Delta W_0 = TH3L$  を実施し、ステップ s 12 に進む。

#### 【0041】

本実施例の乗員保護装置 A は、以下に示す利点を有する。

〔あ〕乗員保護装置 A は、空席の可能性が大きい時に出力されるセンサ出力総和に対して、経年劣化予測を外乱除去用のデジタル LPF の演算で行って（ステップ s 8）、補正值  $\Delta W_0$ （経年変化予測値）を算出し、大人判定閾値  $WTH$  を補正している。

このため、大人判定閾値  $WTH$  が自動補正されるので、車両製造時からの経過年数に係わらず、シート本体 1 に着座した乗員が大人であるか否かを精度良く判定することができる。

#### 【0042】

また、演算値が補正許容値以内であるか否かを判定（ステップ s 10）し、演算値が補正許容値を超えている場合には、補正值  $\Delta W_0$  を補正許容の上限値または下限値に変更（ステップ s 17、s 18）している。

このため、以下に示す状態等により、センサ出力総和の出力値の変化がセンサ等の経年変化に起因するゼロ点の変移であると誤判定されて、大きな補正值  $\Delta W_0$  が誤って設定されてしまうという不具合が発生しない。

・荷物等を長期間に亘ってシート本体 1 の上に搭載した場合で、これら搭載物の影響による出力値の変化が生じた時。

・シート本体 1 への異物の噛み込みの影響により出力値の変化が生じた時。

#### 【0043】

〔い〕イグニッションキーがオフ位置で、且つシートベルトが非装着である場合には、シート本体に乗員が着座している可能性が低い。

この原理を用い、図 3 において、イグニッションキーがオフ位置であることを検出（ステップ s 5）し、且つ、シートベルトが非装着であることを検出（ステップ s 6）して空席判別を行っているので、シート本体 1 が空席であるか否かを、安価で、且つ簡単な構成で実現できる。

## 【 0 0 4 4 】

(変形例)

上記乗員保護装置 A において、デジタルローパスフィルタの定数を経過年数の長さに応じて無段階または複数段階に変化させるか、定数の異なる複数のデジタルローパスフィルタを経過年数の長さに応じて切り替えても良い（請求項 6 に対応）。

着席乗員を撮影するカメラで空席判別手段を構成しても良い（請求項 2 に対応）。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の一実施例の乗員保護装置をシート本体に組み付けた説明図である。

## 【図 2】

その乗員保護装置のブロック図である。

## 【図 3】

その乗員保護装置の乗員判定 ECU の作動を示すフローチャートである。

## 【図 4】

その乗員保護装置の乗員判定 ECU の作動を示すフローチャートである。

## 【図 5】

乗員判定 ECU の作動の概略を示すフローチャートである。

## 【図 6】

各請求項の手段を説明するために作成した、経過年数に伴うセンサ出力総和（空席時）のレベル変化の一例を示すグラフである。

## 【図 7】

各請求項の手段を説明するために作成した、乗員が大人か子供かを判定するための大人判定閾値（乗員判定閾値）が自動補正される迄の処理手順を示すフローチャートである。

## 【図 8】

従来技術に係る乗員検知装置において、新車時および数年経過時における、検出特性の変化と乗員判定結果とを示すグラフである。

## 【符号の説明】

## A 乗員保護装置

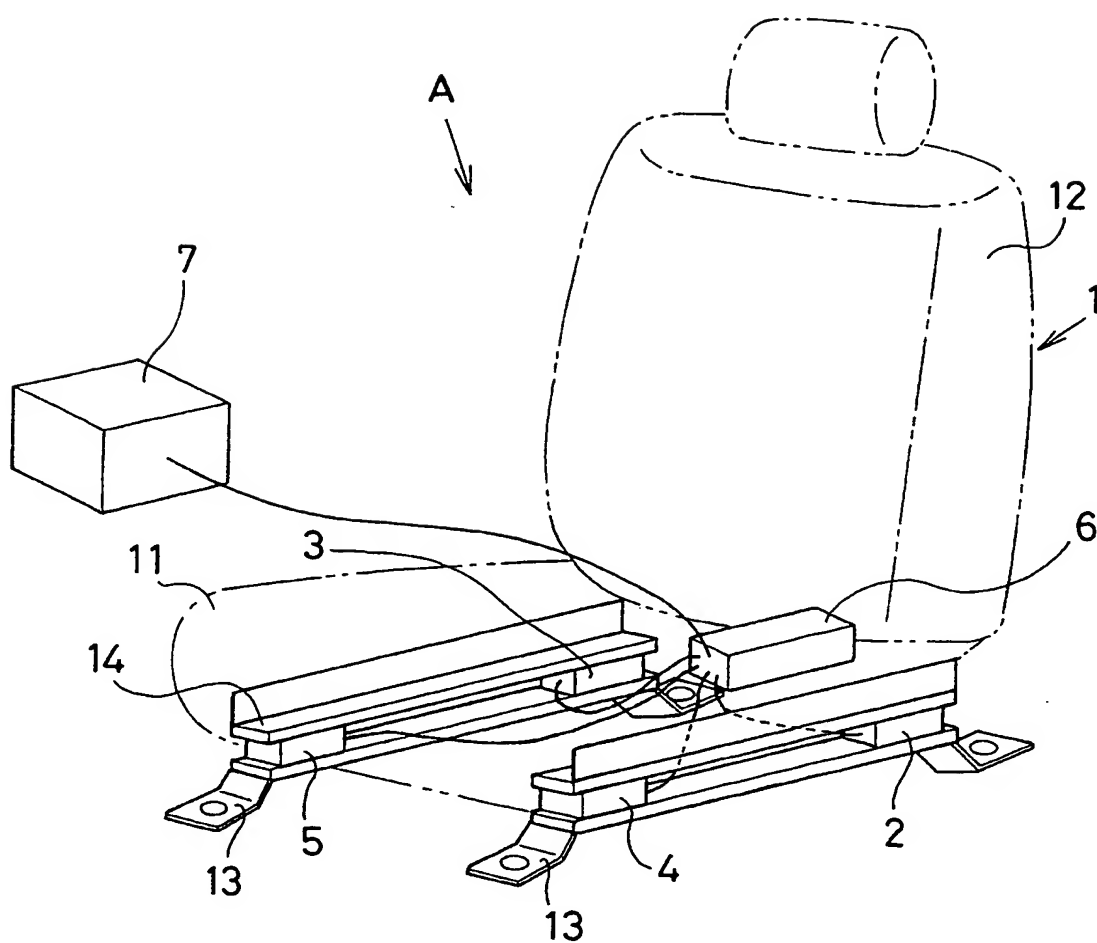
1 シート本体（シート）

2、3、4、5 荷重センサ（センサ）

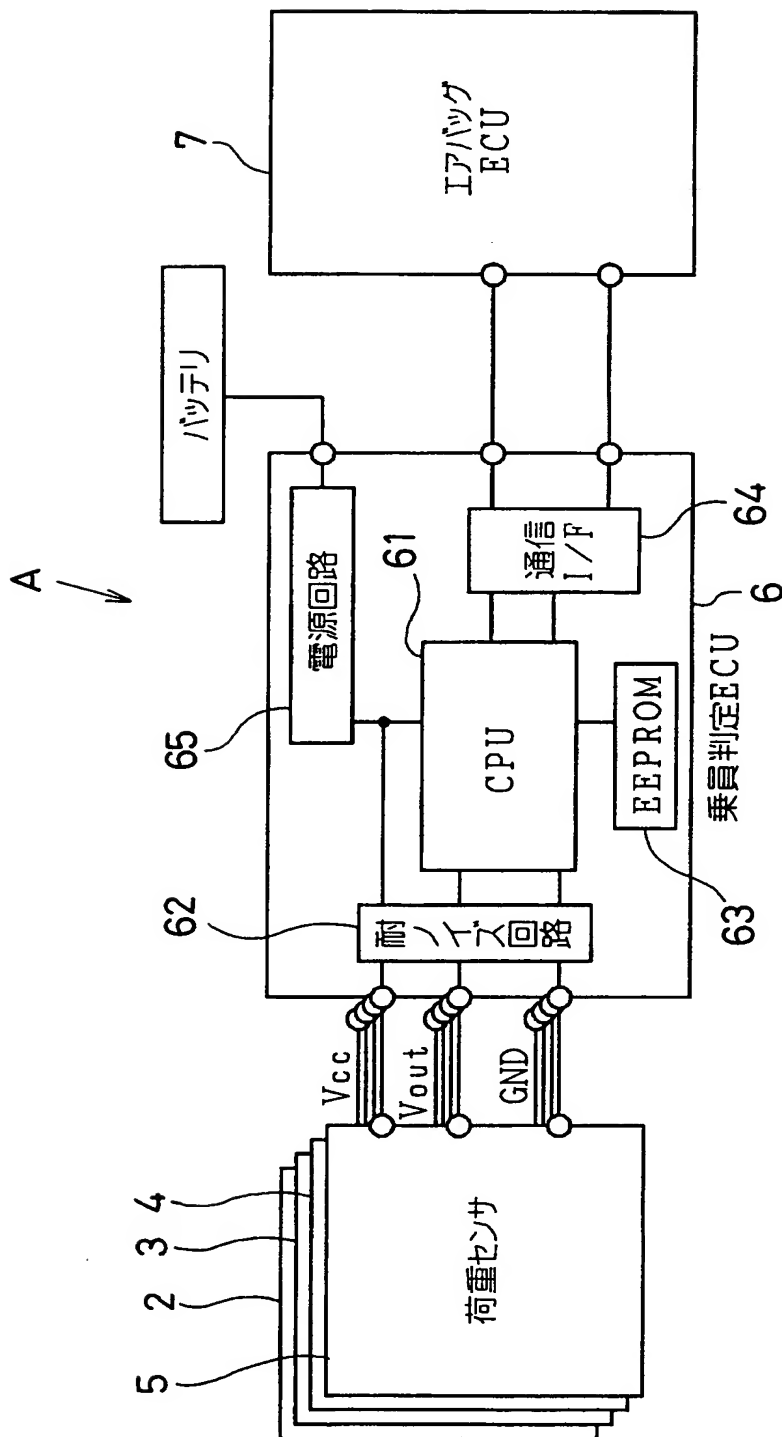
6 乗員判定 ECU（経年劣化予測手段、閾値補正手段、出力値取得手段、空席判別手段、平均化処理手段、劣化予測ロジック）

【書類名】 図面

【図 1】

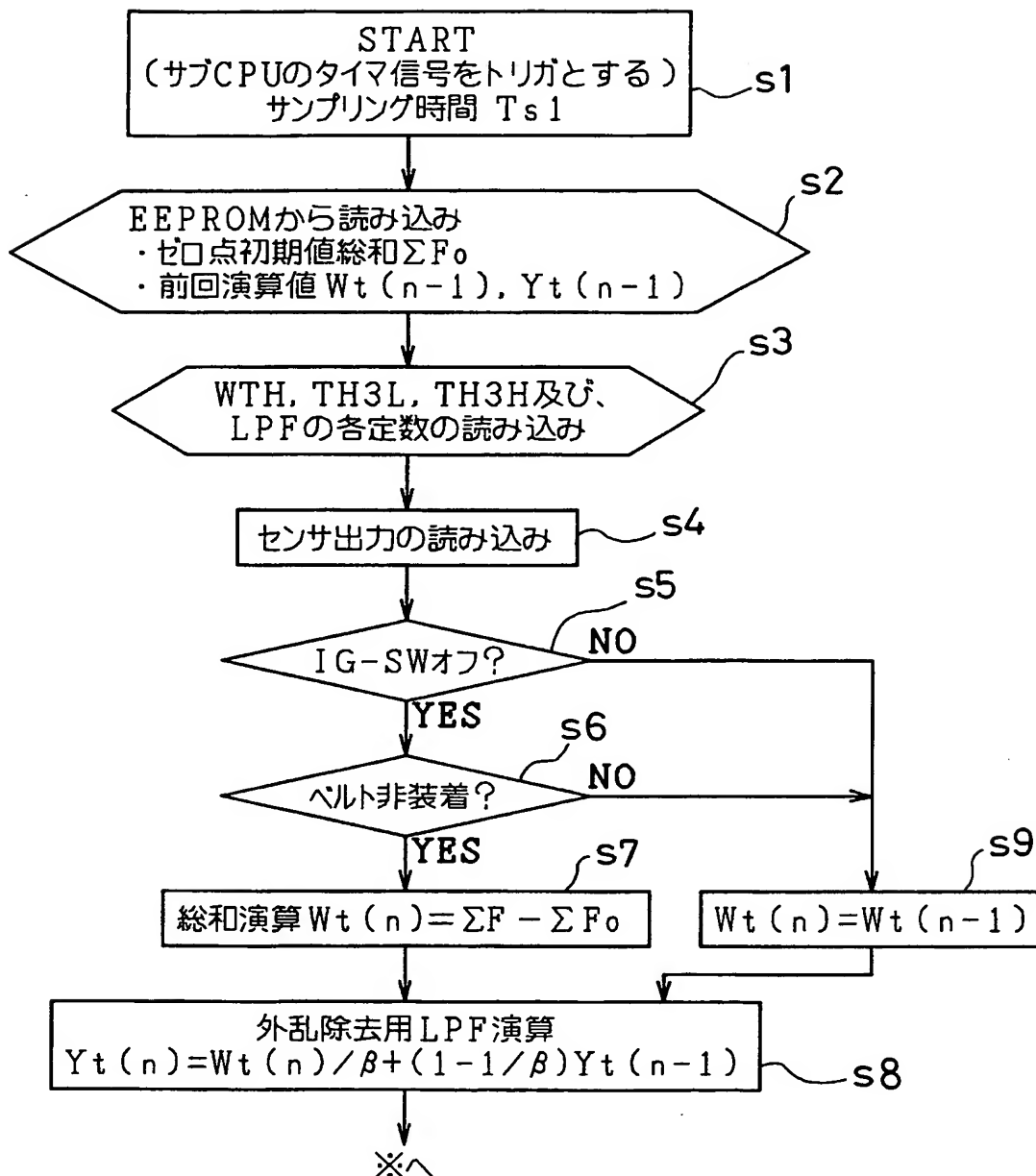


【図 2】

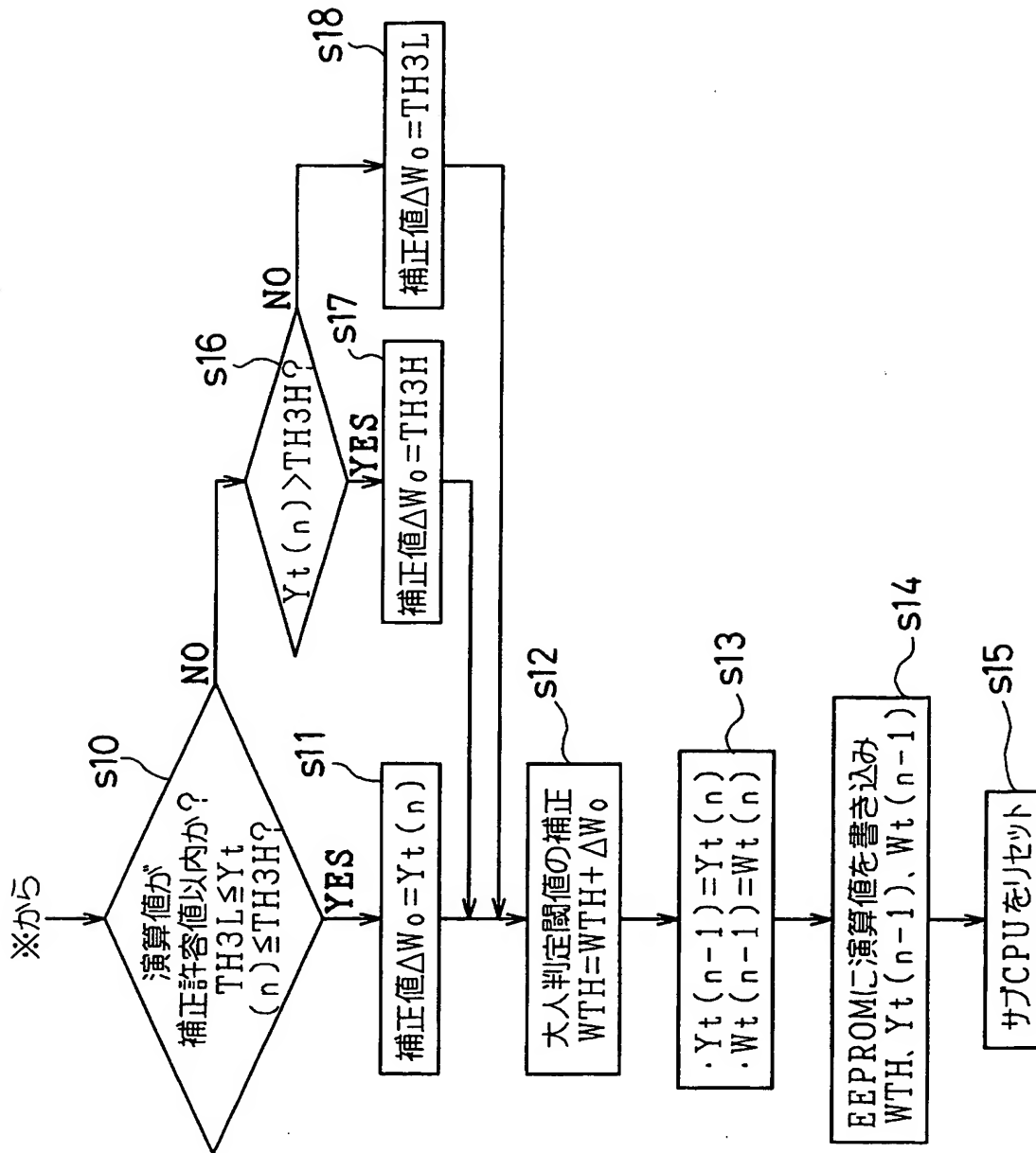




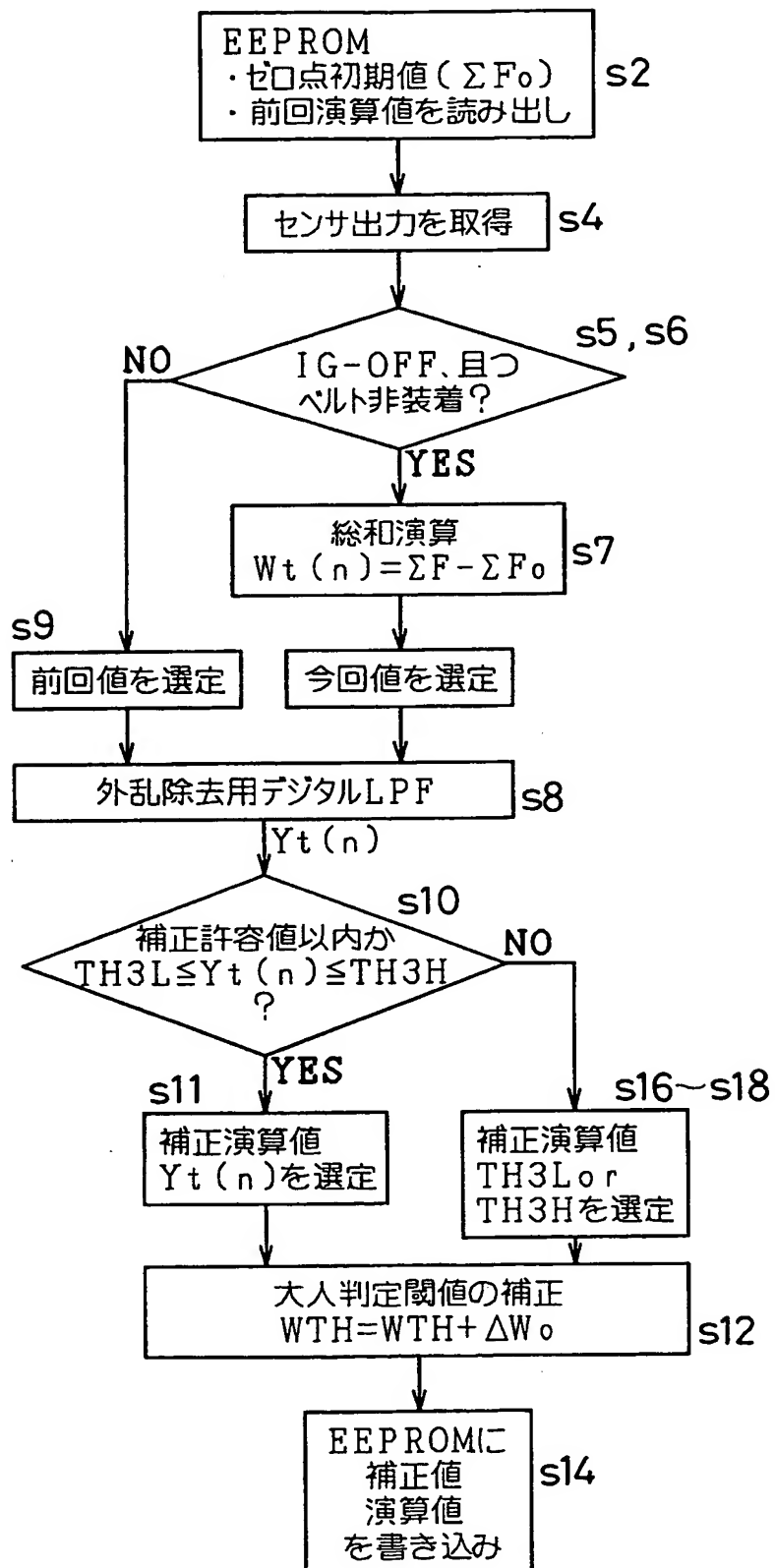
【図 3】



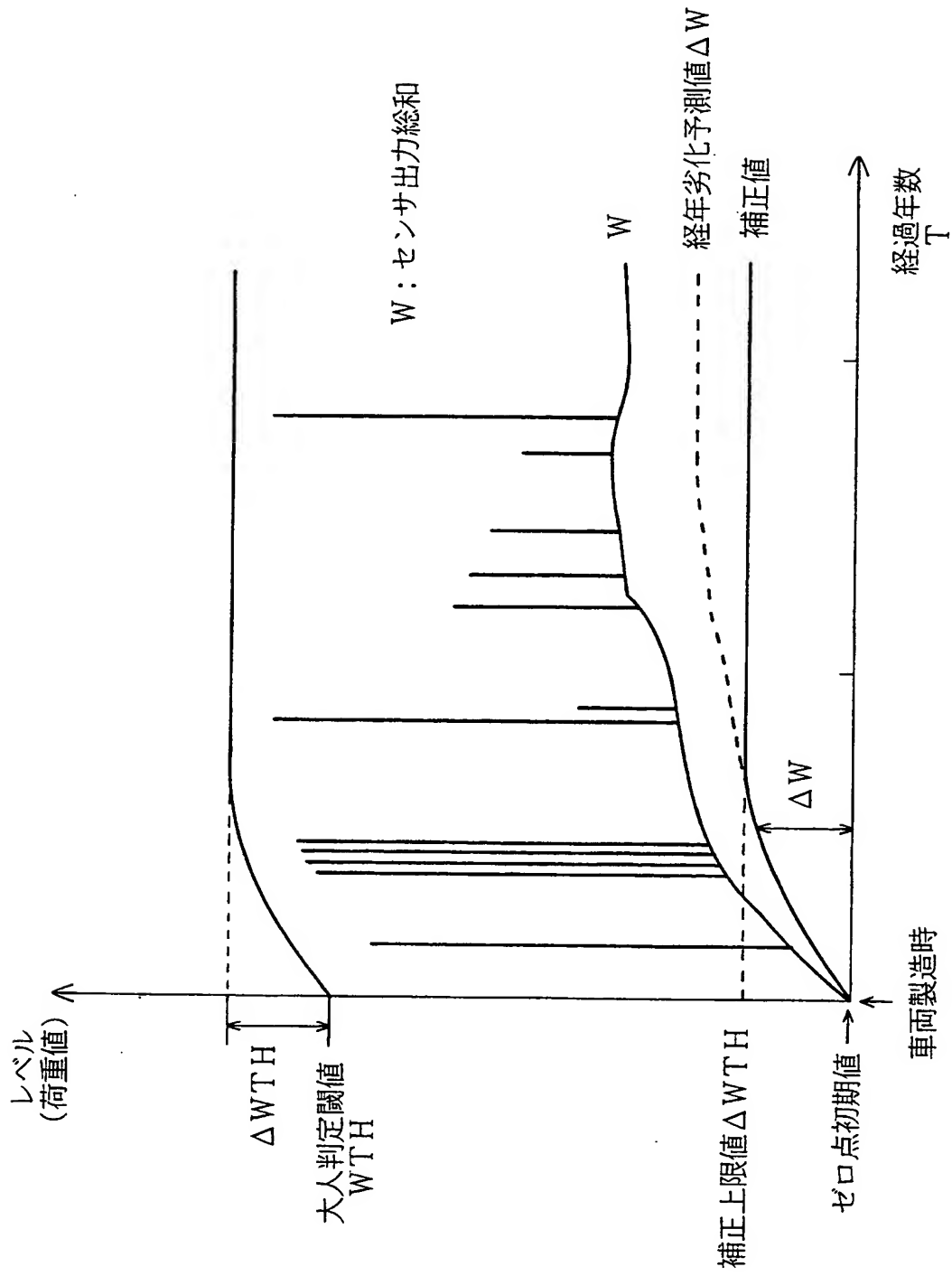
【図 4】



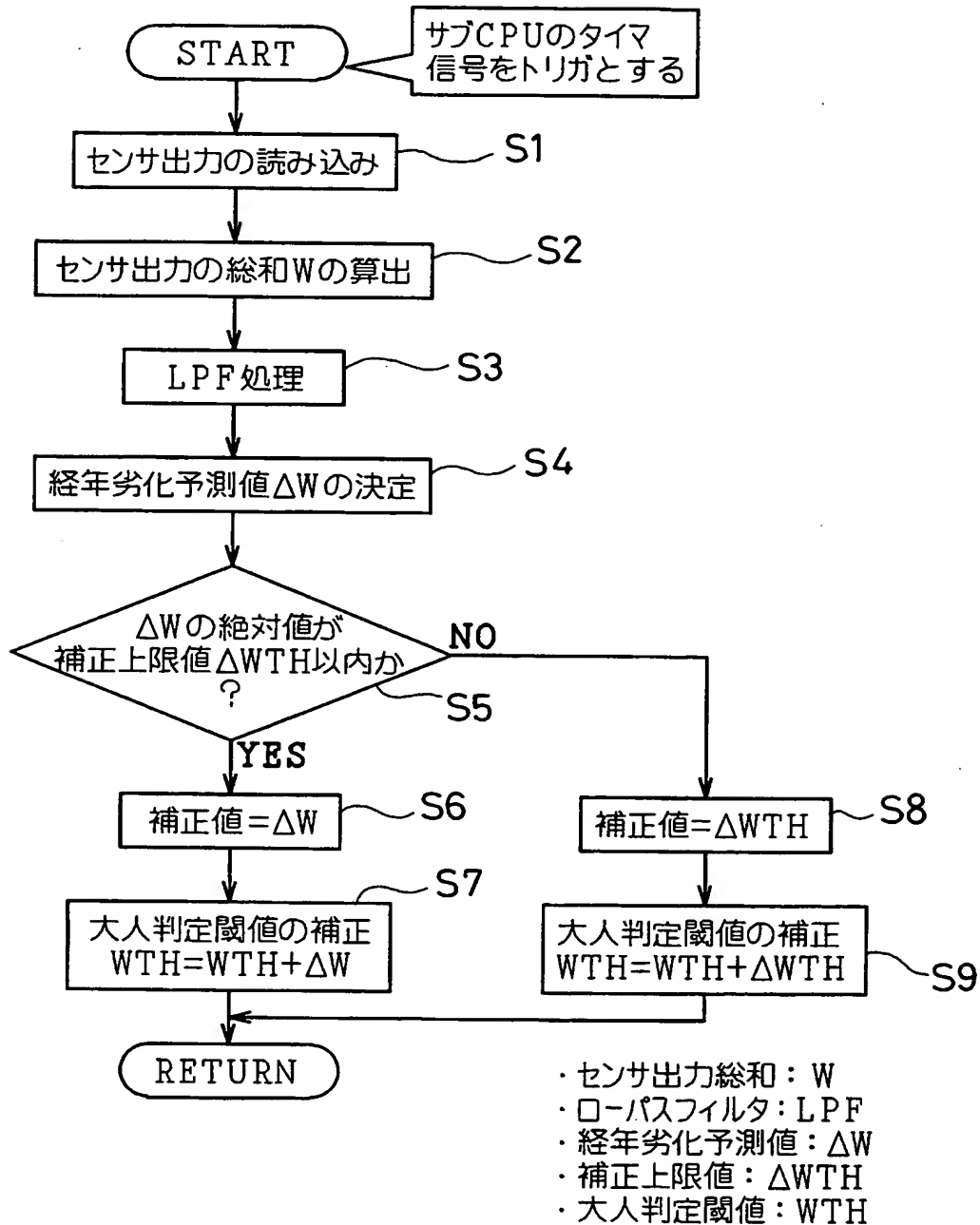
【図 5】



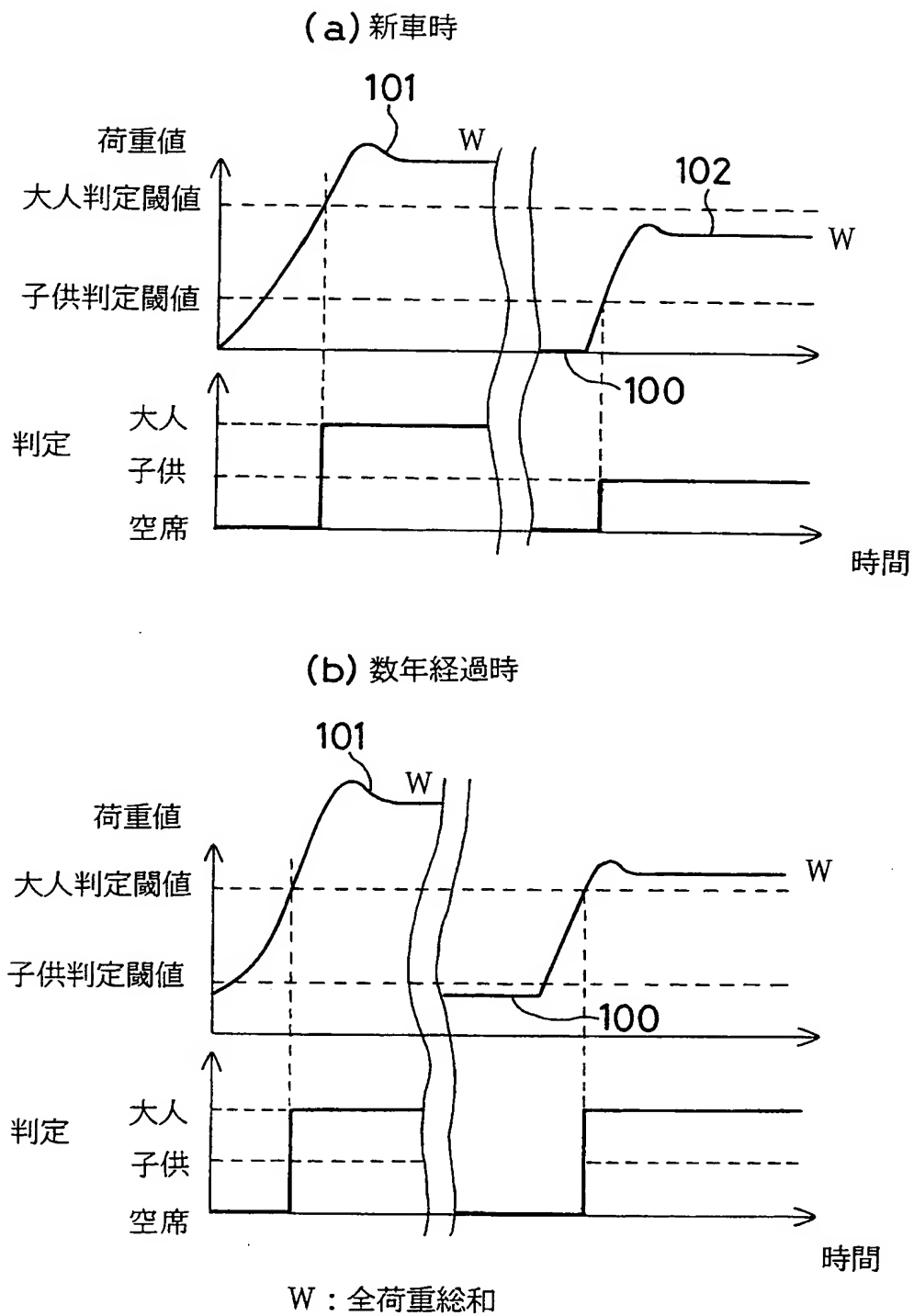
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両製造時からの経過時間に係わらず、乗員を精度良く判定することができる車両用乗員判定装置の提供。

【解決手段】 車両用乗員判定装置は、荷重センサ等の経年変化に起因するゼロ点（空席時のセンサ出力総和 $W$ ）のドリフトを予測して、経過年数 $T$ に対する経年劣化予測値 $\Delta W$ の特性カーブを求め、補正上限値 $\Delta WTH$ を上限とした経年劣化予測値 $\Delta W$ の特性カーブで、車両製造時に設定された大人判定閾値 $WTH$ の初期値を自動修正する。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 0 7 7 3 7 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1. 変更年月日	1 9 9 6 年 1 0 月 8 日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
氏 名	株式会社デンソー